Agriculture Canada

Publication 5259/B

Water erosion risk

Risque d'érosion hydrique

MANITOBA

R.G. Eilers,[1] M.N. Langman,[2] and D.R. Coote[3]

Canada–Manitoba Soil Inventory
Land Resource Research Centre
Research Branch
Agriculture Canada

Contribution Number 87-12

R.G. Eilers, M.N. Langman, et D.R. Coote

Inventaire des sols Canada–Manitoba
Centre de recherches sur les terres
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada

N° de contribution 87-12

---

[1] Winnipeg, Man.
[2] Manitoba Agriculture, Winnipeg, Man.
[3] Ottawa, Ont.

90-03444/

©Minister of Supply and Services Canada 1989
Cat. No.: A53-5259/1989
ISBN: 0-662-56376-X

Printed 1989

©Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1989
Cat. Nº: A53-5259/1989
ISBN: 0-662-56376-X

Imprimé en 1989

Why were the maps prepared?

Soil degradation has become a serious concern in Canada. Soil erosion by water is among the processes of soil deterioration that are of greatest concern in all provinces. The accompanying map has been prepared to provide information about the risks of water erosion.

The Canada Soil Inventory, Land Resource Research Centre, of Agriculture Canada's Research Branch has prepared a series of maps entitled *Soil landscapes of Canada* at a scale of 1:1 million. For each polygon marked on the maps, an associated computerized data base is available that contains the attributes of its dominant soil and landscape and the principal subdominant component.

To this data base has been added information necessary to assess the risk of soil degradation, including data on factors affecting water erosion. By interpreting all this information, researchers have estimated the risk of water erosion occurring on agricultural land that is not protected adequately.

The risk is interpreted on this map in general classes that are useful to agriculturists, planners, soil conservationists, and others concerned about soil quality at the regional level. The map is of limited use to managers of individual farms or small parcels of land.

All maps and the associated attributes of each polygon are stored in the computerized Canadian Soil Information System (CanSIS). This information can be made available as paper maps and short reports like this, and in electronic form.

What can the information be used for?

- to assess the inherent risk of water erosion occurring as a consequence of the natural characteristics of a soil landscape unit, combined with the climatic conditions associated with each polygon indicated on the map
- to assess the likelihood of the soil being exposed by agricultural use to erosion by water and to estimate the degree of protection provided by crops or their surface residues
- to identify regions within a province where soil conservation measures may be needed
- to apply research findings that are successful in one part of the country to other areas that have similar attributes
- to link soil and land information with other data bases to assess physical, social, or economic implications of soil degradation
- to educate students of soils, geography, and environment at colleges and universities

Pourquoi les cartes ont-elles été préparées?

La dégradation des sols est devenue une préoccupation majeure au Canada. L'un des processus de cette dégradation, l'érosion des sols par l'eau, est une source d'inquiétude dans toutes les provinces. Cette carte a été dressée dans le but de fournir des informations sur les risques d'érosion du sol par l'eau.

Le Centre de recherches sur les terres de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada a préparé une série de cartes des *Pédo-paysages du Canada,* à l'échelle de 1:1 million. Pour chaque polygone de la carte, il y a une base de données informatisée qui contient les caractéristiques du sol dominant et du sol sous-dominant principal ainsi que le paysage de chaque polygone.

On a ajouté à cette base de données l'information nécessaire pour évaluer les risques de dégradation du sol relevés sur les cartes des pédo-paysages, y compris les données sur les facteurs d'érosion hydrique. Les données ont été interprétées de façon à permettre d'évaluer les risques d'érosion hydrique dans les cas où les pratiques culturales ne fournissent pas la protection appropriée.

Les cartes sont conçues à l'intention des agronomes, des planificateurs, des agronomes spécialistes en conservation des sols et de tous ceux qui s'intéressent à la qualité du sol au niveau régional. Elles n'offrent que peu pour les régisseurs de fermes individuelles ou de petites parcelles de terrain.

Les cartes ainsi que les caractéristiques des polygones qu'elles représentent sont stockées dans la mémoire du Système canadien d'information sur les sols (SISCan). L'information peut donc être obtenue sous forme de cartes, de courts rapports comme celui-ci et de formulaires électroniques.

À quoi peuvent servir les renseignements?

- évaluer les risques d'érosion hydrique imputables aux caractéristiques naturelles d'une unité de pédo-paysage combinées aux conditions climatiques qui sont associées à chaque polygone indiqué sur la carte
- évaluer les probabilités que le sol soit exposé aux forces érosives de l'eau de pluie en raison des pratiques culturales, et estimer le degré de protection fourni par les cultures ou leurs résidus
- identifier les régions à l'intérieur d'une province où des mesures de conservation des sols doivent être prises
- mettre les résultats des recherches, efficaces dans une région, en pratique dans d'autres régions possédant les mêmes caractéristiques
- établir un lien entre les informations sur le sol et le terrain, et les autres bases de données afin d'évaluer les conséquences physiques, sociales et économiques de la dégradation du sol
- informer les étudiants en pédologie, en géographie et en écologie dans les collèges et les universités

NOTE: The information contained in each map symbol is an estimate for the entire area of the polygon to which it refers and is not intended to apply to a site-specific land parcel within the polygon.

What information is recorded?

Map Soil and land attributes are recorded for the dominant and subdominant soil landscapes found in each polygon shown on the map. For details of all these attributes, refer to the soil landscape map of this province and its accompanying report in the series *Soil landscapes of Canada* (Canada Soil Inventory 1989).

The risk class for water erosion occurring on bare, unprotected mineral soils is provided in the map symbol for the dominant soil (and the subdominant soil, if present) for each polygon. There are five water erosion risk classes:

Dominant		Subdominant
N	negligible	**n**
F	low	**f**
M	moderate	**m**
H	high	**h**
S	severe	**s**

Each map symbol also includes an estimate of the proportion of the polygon that is cultivated. No distinction of cultivation can be made between the dominant and the subdominant soil. There are five classes:

1 <10%
2 10–29.9%
3 30–49.9%
4 50–79.9%
5 80–100%

The degree of protection from water erosion provided by usual crop management within the cultivated area is also included in the map symbol. This assessment applies only to the cultivated land and no distinction can be made between the dominant and the subdominant soil. It is presented in five classes representing decreasing effectiveness of crops and residues in reducing the risk of water erosion:

e excellent
g good
m medium
p poor
i inferior

REMARQUE: L'information contenue dans chaque symbole de la carte est une estimation pour toute la surface du polygone de la carte et non pour une parcelle de terrain spécifique dans le polygone.

Quelles informations et interprétations sont enregistrées?

Carte Les caractéristiques du sol et du terrain sont consignées sur la carte pour le sol dominant et le sol sous-dominant de chaque polygone. Pour des informations détaillées sur ces caractéristiques, le lecteur doit se référer à la carte de la province et au rapport qui l'accompagne dans la série *Pédo-paysages du Canada* (Inventaire des sols au Canada 1989).

Les classes des risques d'érosion hydrique des sols minéraux nus et non protégés sont indiquées par le symbole de la carte pour les sols dominants et sous-dominants (le cas échéant) de chaque polygone. Il y a cinq classes de risque d'érosion hydrique:

Dominant		Sous-dominant
N	négligeable	**n**
F	bas	**f**
M	modéré	**m**
H	élevé	**h**
S	sérieux	**s**

Chaque symbole indique aussi une évaluation de la proportion du polygone mis en culture. Il est impossible de répartir entre les sols dominants et sous-dominants la proportion du polygone mise en culture. Il existe cinq classes:

1 <10 %
2 10–29,9 %
3 30–49,9 %
4 50–79,9 %
5 80–100 %

Les interprétations du degré de protection contre l'érosion hydrique assuré par les pratiques culturales habituellement employées sur les terres en culture sont aussi comprises dans les symboles de la carte. Elles ne s'appliquent qu'aux terres en culture. Il est impossible de faire la distinction entre les sols dominants et sous-dominants. Les cinq classes représentent la capacité décroissante de la végétation et des résidus à réduire le risque d'érosion hydrique:

e excellente
g bonne
m moyenne
p pauvre
i inférieure à pauvre

Extended legend The table at the back of this report describes, for each polygon, those attributes of the dominant and subdominant soils that have been used in estimating water erosion risk. Also shown are nonsoil characteristics of the polygon related to these assessments. It includes the information shown on the map plus the following characteristics:

- surface texture class
- erosivity of rainfall and snowmelt (R_t)
- combined effect of slope length and steepness (LS)
- soil erodibility (K)

What method was used to estimate the risk of water erosion occurring on bare, unprotected mineral soils?

The risk of water erosion was estimated using the universal soil loss equation (USLE) developed by Wischmeier and Smith (1965) and applied widely in the United States and in Canada. Although not originally intended for such use, USLE analyses provide valuable comparisons between polygons on the soil map. Thus, computed values of soil erosion should not be used quantitatively; rather, they should be used qualitatively to compare polygons by erosion risk class.

The USLE can be written as follows:

$$A = R_t \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \qquad (1)$$

where:

- A = predicted water erosion rate ($t \cdot ha^{-1}$ per year)
- R_t = erosivity of rainfall (R) and snowmelt (R_s) ($MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1} \cdot y^{-1}$)
- K = soil erodibility ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$)
- LS = slope length and steepness factor (dimensionless)
- C = crop cover and management factor (dimensionless)
- P = conservation practice factor (dimensionless)

Erosivity of rainfall and snowmelt R_t was calculated from the sum of the rainfall erosivity, R, and the snowmelt erosivity, R_s.

Erosivity of rainfall, R, was estimated with the procedure of Wischmeier and Smith (1978), using the maximum 6-h rainfall expected once every 2 years (p). Values of p, provided by Atmospheric Environment Service, Environment Canada, Downsview, Ont., were converted to values of R using the following equation:

$$R = 0.417p^{2.17} \qquad (2)$$

where:

- p = normal 2-year, 6-h rainfall (mm)

Légende détaillée Le tableau figurant à la fin de ce rapport présente les caractéristiques des sols dominants et sous-dominants utilisées dans l'interprétation des risques d'érosion hydrique pour chaque polygone. Il indique aussi les caractères non pédologiques du polygone liés à ces interprétations. Cela comprend les informations sur la carte et les caractéristiques suivantes:

- texture du sol de surface
- érosivité de la pluie et de l'eau de fonte des neiges (R_t)
- effet combiné de la longueur et du gradient de la pente (LS)
- érodibilité du sol (K)

Quelle méthode d'interprétation a été utilisée pour évaluer le risque d'érosion hydrique des sols minéraux nus et non protégés?

L'interprétation a été faite à l'aide de l'équation universelle de perte du sol (EUPS) de Wischmeier et Smith (1965). L'EUPS a été largement utilisé aux États-Unis ainsi qu'au Canada. Même si elle n'a pas été formulée dans ce but, l'analyse de l'EUPS permet de faire des comparaisons valables entre les polygones de la carte pédologique. Cela signifie que les valeurs d'érosion du sol ne doivent pas être utilisées quantitativement, mais qualitativement, pour comparer les polygones selon les classes de risque d'érosion.

L'EUPS peut s'écrire comme suit:

$$A = R_t \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \qquad (1)$$

où:

- A = taux de l'érosion hydrique prédite ($t \cdot ha^{-1}$ par an)
- R_t = pouvoir érosif de la pluie (R) et de l'eau de fonte des neiges (R_s) ($MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1} \cdot y^{-1}$)
- K = érodibilité du sol ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$)
- LS = facteur de la longueur et du gradient de la pente (sans dimension)
- C = facteur de couverture végétale et des pratiques culturales (sans dimension)
- P = facteur des méthodes de conservation (sans dimension)

Le pouvoir érosif de la pluie et de l'eau de fonte des neiges R_t est la somme du pouvoir érosif de la pluie, R, et du pouvoir érosif de la fonte des neiges, R_s.

On a estimé le pouvoir érosif de la pluie selon la méthode de Wischmeier et Smith (1978), qui utilise la pluviosité pendant une période maximale de 6 h, basée sur une période de récurrence de 2 ans (p). Les valeurs de p ont été fournies par le Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada, Downsview, Ont., et converties en valeurs de R avec la formule suivante:

$$R = 0.417p^{2.17} \qquad (2)$$

où:

- p = pluviosité moyenne pour une période de 6 h, basée sur une période de récurrence de 2 ans (mm)

Erosivity of snowmelt, R_s, was estimated using the procedure of McCool et al. (1982), as modified for conditions in Alberta by Tajek et al. (1985). The procedure computed the water equivalent of the average amount of snow on the ground at the end of March, estimated from published data (Atmospheric Environment Service 1981). The value of R_s was calculated as follows:

$$R_s = f \cdot S \cdot D \qquad (3)$$

where:
- S = normal snow depth on March 31 (mm)
- D = density of snow ($g \cdot cm^{-3}$)
- f = 1.0 when these metric units are used

Values of R_t, computed for all climatological stations having rainfall intensity and snow cover data, were plotted on a map of the three prairie provinces at a scale of 1:2 million. Iso-lines at intervals 85 $MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1}$ per year were drawn by hand using linear interpolation. Transparent overlays at a scale of 1:1 million were prepared of each province for use with the maps of the series *Soil landscapes of Canada*. An appropriate value of R_t was estimated for each soil polygon from these overlays.

Soil erodibility K was estimated in metric units ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$) for the dominant and subdominant soils in each polygon using the equation of Wischmeier and Smith (1978):

$$K = 27.66M^{1.14}(10^{-4})(12-a) + 0.0043(b-2) + 0.0033(c-3) \qquad (4)$$

where:
- M = percentage of (silt + very fine sand) x (100 − percentage of clay)
- a = percentage of organic matter
- b = soil structure code (varies from 1 to 4)
- c = soil permeability code (varies from 1 to 6)

Values of K were calculated for about 800 cultivated surface soils in Manitoba and were grouped into 15 soil textural classes. The computed values of K were averaged for each textural class. The resulting mean K values (Table 1) were applied to each dominant and subdominant soil according to its surface texture.

Slope length and steepness LS was obtained for each polygon on the map by estimating the average slope length of the polygon, choosing the mid-point of the slope class percentage, and using the graphs of Wischmeier and Smith (1978) to estimate the value of LS. Additional slope lengths were estimated by considering the landform type (Table 2). The mid-points of the four slope classes are:

1	1%
2	7%
3	13%
4	23%

On a évalué l'érosivité de l'eau de fonte des neiges en utilisant une modification de la méthode de McCool et coll. (1982) par Tajek et coll. (1985) pour les conditions albertaines. La méthode est basée sur l'équivalent en eau de la quantité moyenne de neige au sol à la fin de mars, établi à partir des données publiées par le Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada (Service de l'environnement atmosphérique, 1981). La valeur de R_s se calcule comme suit:

$$R_s = f \cdot S \cdot D \qquad (3)$$

où:
- S = épaisseur moyenne de la couche de neige le 31 mars (mm)
- D = densité moyenne de la neige ($g \cdot cm^{-3}$)
- f = 1,0 lorsqu'on emploie ces mesures métriques

Les valeurs de R_t ont été calculées pour toutes les stations climatiques pour lesquelles on dispose de données sur l'intensité des pluies et sur la couverture nivéale. Elles ont ensuite été indiquées sur une carte des trois provinces des Prairies à l'échelle de 1:2 millions. Des courbes de niveau ont été tracées à la main à des intervalles de 85 $MJ \cdot mm \cdot ha^{-1} \cdot h^{-1}$. Des transparents superposés à l'échelle de 1:1 million ont été préparés pour chaque province pour être utilisés avec des cartes de la série *Pédo-paysages du Canada*. Une valeur de R_t appropriée a été établie pour chaque polygone à partir de ces transparents.

L'érodibilité du sol K en unités métriques ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$) a été établie pour les sols dominants et les sols sous-dominants d'après l'équation de Wischmeier et Smith (1978):

$$K = 27.66M^{1.14}(10^{-4})(12-a) + 0{,}0043(b-2) + 0{,}0033(c-3) \qquad (4)$$

où:
- M = pourcentage de (limon + sable très fin) x (100 − pourcentage d'argile)
- a = pourcentage de matière organique
- b = code de structure du sol (varie de 1 à 4)
- c = code de perméabilité du sol (varie de 1 à 6)

Les valeurs de K ont été calculées pour environ 800 sols cultivés au Manitoba. Ces sols ont ensuite été groupés en 15 classes de texture et l'on a fait la moyenne des valeurs de K pour chaque classe. Les valeurs moyennes de K obtenues (tableau 1) ont été attribuées à chaque sol dominant et sous-dominant selon sa texture de surface.

Facteur de longueur et gradient de la pente Le LS de chaque polygone de la carte a été obtenu à l'aide des graphiques de Wischmeier et Smith (1978), en estimant la longueur moyenne de la pente du polygone et en calculant le point médian du pourcentage de la catégorie de pente. Des longueurs de pente supplémentaires ont été évaluées selon le type de paysage comme indiqué au tableau 2. Les points médians des classes de pente sont les suivants:

1	1 %
2	7 %
3	13 %
4	23 %

Table 1 Values of soil erodibility, *K*, computed using equation 4 and grouped by surface soil texture class

Soil group	Surface texture class		Mean *K* value ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$)
	Code	Class	
Sands	S	Sand	0.012
	LS	Loamy sand	0.016
	FS	Fine sand	0.013
	LFS	Loamy fine sand	0.021
	GS	Gravelly sand	0.012
Sandy loams	SL	Sandy loam	0.022
	FL	Fine sandy loam	0.021
	GSL	Gravelly sandy loam	0.021
Loams	L	Loam	0.034
	VL	Very fine sandy loam	0.042
	SIL	Silt loam	0.041
Clay loams	CL	Clay loam	0.029
	SICL	silty clay loam	0.033
Clays	SIC	Silty clay	0.028
	C	Clay	0.022
	HC	Heavy clay	0.011

Table 2 Slope lengths estimated for landforms of Manitoba

Landform	Estimated slope length (m)
Dissected	62
Hummocky	154
Inclined	185
Knoll/kettle	92
Level	308
Rolling	185
Ridged	92
Steep	92
Undulating	185
Veneer	154

Crop cover and conservation practice Neither crop factor, *C*, nor the conservation factor, *P*, were assumed to affect the computation of the water erosion risk of bare, unprotected mineral soils. Soils were assumed to be cultivated up and down the slope ($C = 1.0$), and to have no conservation practices such as terraces or contour strip cropping ($P = 1.0$) (Wischmeier and Smith 1978).

Tableau 1 Valeurs de l'érodibilité du sol, *K*, calculées selon l'équation 4, et groupées par classes de texture de la surface du sol

Groupe de sols	Texture du sol de surface		Valeur moyenne de *K* ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot mm^{-1}$)
	Code	Classe	
Sables	S	Sable	0.012
	LS	Sable loameux	0,016
	FS	Sable fin	0,013
	LFS	Sable loameux fin	0,021
	GS	Sable graveleux	0,012
Loams sableux	SL	Loam sableux	0,022
	FL	Loam sableux fin	0,021
	GSL	Loam sableux graveleux	0,021
Loams	L	Loam	0,034
	VL	Loam sableux trés fin	0,042
	SIL	Loam limoneux	0,041
Loams argileux	CL	Loam argileux	0,029
	SICL	Loam argileux limoneux	0,033
Argiles	SIC	Argile limoneux	0,028
	C	Argile	0,022
	HC	Argile lourd	0,011

Tableau 2 Longueur approximative des pentes d'après la topographie du Manitoba

Type du paysage	Longueur approximative des pentes (m)
Découpé	62
Moutonné	154
Incliné	185
Tertre et marmite	92
Niveau	308
Vallonné	185
Dorsal	92
Abrupt	92
Ondulé	185
Placage	154

Couverture végétale et méthodes de conservation On suppose que le facteur de couverture végétale (*C*) et le facteur des méthodes de conservation (*P*) n'ont aucun effet sur le calcul des risques d'érosion hydrique des sols minéraux nus et non protégés. On a donc supposé que les sols sont nus et cultivés en amont et en aval de la pente ($C = 1,0$) et qu'aucune méthode de conservation comme les terrasses ou le labour qui suit les courbes de niveau n'a été utilisée ($P = 1,0$) (Wischmeier et Smith, 1978).

Interpretation The computed values in $t \cdot ha^{-1}$ per year of soil erosion rate, *A*, were grouped into five classes, representing a range of water erosion risk on bare, unprotected soils from negligible to severe. The five classes are:

N	negligible	<6.0
F	low	6.0–10.9
M	moderate	11.0–21.9
H	high	22.0–32.9
S	severe	≥33.0

How was the proportion of polygon area under cultivation estimated?

Landsat satellite imagery was obtained for cloud-free conditions during the growing seasons of 1980 to 1983, at a scale of 1:1 million. Cultivated land, rangeland, and woodland can be distinguished clearly on these images. The boundaries of the polygons used in the map series *Soil landscapes of Canada* were drawn on transparent overlays and were superimposed on the satellite images. The percentage of each polygon that appeared as cultivated land on the satellite image was estimated to the nearest 10%. The results were grouped to provide information on the proportion of the area of each polygon under cultivation in five classes:

1	<10%
2	10–29.9%
3	30–49.9%
4	50–79.9%
5	80–100%

How were estimates made of protection from water erosion provided by usual crop management within the cultivated area?

Maps of the boundaries of enumeration areas (*EA*s) used in the 1981 *Census of Agriculture* (obtained from Statistics Canada) were assembled by province on transparent overlays at a scale of 1:1 million. By comparing the *EA*s with polygons of the *Soil landscapes of Canada* series, the percentage of the polygon falling in each *EA* was estimated visually to the nearest 10%. The areas devoted to important crops, and groups of crops, in each *EA* were obtained from Statistics Canada. These data were transformed into percentages of the cultivated land area of the *EA*. After apply-

Interprétation Les valeurs calculées ($t \cdot ha^{-1}$ par an) du taux d'érosion hydrique (*A*) des sols nus et non protégés ont été groupées en cinq classes allant de négligeable à sérieux:

N	négligeable	<6
F	faible	6–10,9
M	modéré	11,0–21,9
H	élevé	22.0–32,9
S	sérieux	≥33,0

Quelle était la proportion cultivée de l'aire du polygone?

Le satellite Landsat a fourni des images pour les jours sans nuages des saisons de croissance 1980 à 1983, à l'échelle de 1:1 million. On peut très bien distinguer, sur ces images, les terres cultivées, les terres en pâturage et les terrains boisés. Les limites des polygones des cartes de la série *Pédo-paysages du Canada*, sur les transparents, ont été superposées aux images satellites. Le pourcentage de chaque polygone apparaissant comme terre cultivée sur l'image satellite a été évalué à 10 % près. Les résultats ont été groupés en cinq classes afin de donner la proportion de l'aire de chaque polygone mise en culture:

1	<10 %
2	10–29,9 %
3	30–49,9 %
4	50–79,9 %
5	80–100 %

Comment évaluer la protection contre l'érosion hydrique due aux pratiques culturales employées dans l'aire en culture?

Des cartes des limites des secteurs de dénombrement (*SD*) utilisées lors du *Recensement de l'agriculture 1981* ont été fournies par Statistique Canada et réunies province par province sur transparents superposés à l'échelle de 1:1 million. Les polygones des cartes de la série des *Pédo-paysages du Canada* ont été comparés aux secteurs de dénombrement (*SD*) et les pourcentages des polygones inclus dans chaque *SD* ont été estimés à l'oeil à 10 % près. Les zones de cultures importantes et les groupes de cultures ont été fournis par Statistique Canada pour chaque *SD*. Ces données ont été converties en pourcentage de l'aire mise en culture dans le *SD*. Après avoir assemblé les polygones et avoir introduit le pourcentage de

ing the percentage of each map polygon in each *EA*, the computer calculated the percentage of the cultivated land area of each polygon used for each crop and group of crops.

The province was divided into five crop-reporting districts. Crop specialists working in each district were asked to compile a representative tillage sequence for each crop and group of crops. Estimates were made of the mean annual cropping practice factor (*C*) for each crop and crop group in each district (Table 3), using tables published by Wischmeier and Smith (1978). These estimates were applied to the percentage of the cultivated portion of the polygon area used for each crop or crop group to compute a weighted-mean *C* factor for each polygon.

Table 3 Crops and crop groups used for estimation of the cropping factor and range of mean annual *C* factors within regions of Manitoba

Crop or crop group	Mean annual *C* factor
Spring-sown cereals	0.24–0.51
Corn, sunflowers	0.52–0.55
Canola, flax, mustard, soybeans, buckwheat	0.26–0.34
Peas, beans	0.54–0.60
Sugar beet	0.56–0.59
Potatoes	0.40–0.43
Corn for silage	0.56–0.59
Fall sown cereals	0.14
Hay	0.01
Summer fallow	0.52–0.78

The *C* factor expresses the expected erosion under a given crop cover as a proportion of that expected on bare, unprotected soil. The weighted polygon mean *C* factor, grouped into five classes, indicates the effectiveness of cropping practices in protecting the soils from water erosion. The five classes are:

e	excellent	<0.10
g	good	0.10–0.19
m	medium	0.20–0.29
p	poor	0.30–0.39
i	inferior	≥0.40

Absence of a symbol for protection by crop management indicates too few crop data to make an estimate for that polygon.

chaque polygone dans chaque *SD*, on a calculé le pourcentage de l'aire cultivée des polygones, pour chaque culture et groupe de cultures.

La province a été divisée en cinq régions d'après les divisions des relevés des cultures. Les spécialistes des cultures de chaque région ont été consultés dans le but de compiler une séquence de travail du sol adaptée à chaque culture et chaque groupe de cultures. On a évalué le facteur *C* annuel moyen de pratique culturale pour chaque culture et groupe de cultures dans chaque région de la province, à l'aide des tableaux publiés par Wischmeier et Smith (1978). Les valeurs utilisées sont indiquées au tableau 3. Ces évaluations ont été appliquées au pourcentage de l'aire du polygone mise en culture, pour chaque culture et groupe de cultures. Une moyenne pondérée de *C* a ensuite été calculée pour chaque polygone.

Tableau 3 Cultures et groupes de cultures utilisés pour l'évaluation du facteur des pratiques culturales et valeur des facteurs *C* annuels moyens pour les régions du Manitoba

Culture ou groupe de cultures	Facteur *C* annuel moyen
Céréales semées au printemps	0,24–0,51
Maïs, tournesol	0,52–0,55
Colza canola, lin, moutarde, soya, sarrasin	0,26–0,34
Pois, haricots	0,54–0,60
Betteraves à sucre	0,56–0,59
Pommes de terre	0,40–0,43
Maïs à ensiler	0,56–0,59
Céréales semées à l'automne	0,14
Foin	0,01
Jachère d'été	0,52–0,78

Le facteur *C* exprime l'érosion prévue dans le cas d'une couverture végétale donnée, par rapport à l'érosion prévue sur un sol nu et non protégé. La moyenne pondérée de *C* par polygone indique donc l'efficacité des pratiques culturales dans la protection contre l'érosion hydrique. Les différentes classes de protection sont les suivantes:

e	excellente	<0,10
g	bonne	0,10–0,19
m	moyenne	0,20–0,29
p	pauvre	0,30–0,39
i	inférieure à pauvre	≥0,40

L'absence de symbole relatif à la protection contre l'érosion hydrique assurée par les pratiques culturales qui sont employées dans l'aire mise en culture signifie que l'on dispose de trop peu de données pour établir une évaluation.

How reliable are the maps?

Accuracy varies from map to map, and from one part of a map to another. A general guide to the reliability of the soil data is given as a small inset on each map in the *Soil landscapes of Canada* series. The interpretations that are presented are subject to errors of estimation of several parameters including: rainfall and snowmelt erosivity, soil erodibility, slope lengths, and effectiveness of crops to protect the soil from water erosion. The interpretations are generalized over entire soil landscape map polygons and assume average annual climatic and weather conditions. Climatic data are highly variable in time and space. Extrapolation of data from a small number of stations to large areas introduces errors of unknown magnitude. Unusual weather conditions could produce erosion risks beyond the classes indicated on the map. In addition, the interpretations are subject to the inherent errors that accompany any attempt to quantify, through simple models, the complex relationships between natural phenomena.

The interpretations of water erosion risk on bare, unprotected mineral soil in each polygon have been checked by soil survey personnel located in each province. They should represent an erosion risk that is not more than one class above or below that estimated subjectively from local observations.

How often is the information updated?

As new information becomes available (for example, when a soil map for a previously unsurveyed area is produced), the attributes and eventually the soil landscape boundaries will be revised. The revisions will be recorded in the computerized data base stored in CanSIS. New maps will not be regularly published. Therefore the information in CanSIS will be kept more up-to-date than the published maps. Hard copies of both the maps and the attributes stored in CanSIS can be supplied on request.

What other interpretive maps are available?

This map is one of a series of interpretive soil degradation maps based on the *Soil landscapes of Canada* series. Other soil degradation maps are in preparation:

- **Wind erosion risk** (for Alberta, Saskatchewan, Manitoba, and southern Ontario)
- **Water erosion risk** (for all provinces)
- **Salinity** (for Alberta, Saskatchewan, and Manitoba)
- **Acidification** (for British Columbia, southern Ontario, Quebec, and the Atlantic Provinces)

Quelle est la fiabilité des cartes?

La précision des cartes varie selon la carte et d'une partie à l'autre d'une carte. Un guide de fiabilité des données sur les sols apparaît en médaillon sur chaque carte de la série *Pédo-paysages du Canada*. Les interprétations présentes sont sujettes à des erreurs d'évaluation de plusieurs paramètres tels que le pouvoir érosif de l'eau de pluie et de l'eau de fonte des neiges, l'érodibilité du sol, la longueur de la pente et l'efficacité des pratiques culturales dans la protection du sol contre l'érosion hydrique. Les interprétations sont généralisées pour la superficie entière de chaque polygone des cartes de pédo-paysage et sont basées sur les conditions climatiques et atmosphériques annuelles moyennes. Les données climatiques varient beaucoup dans le temps et dans l'espace. L'extrapolation des données d'un réseau de quelques stations à une grande superficie introduit des erreurs de portée inconnue. Des conditions climatiques inhabituelles peuvent causer des risques d'érosion au-delà des classes indiquées sur la carte. De plus, elles sont sujettes aux erreurs inhérentes à toute tentative de quantification par des modèles simples, des relations complexes entre des phénomènes naturels.

Les interprétations des risques d'érosion hydrique encourus par les sols minéraux nus et non protégés de chaque polygone ont été vérifiées par le personnel des relevés pédologiques de chaque province. Elles devraient indiquer un risque d'érosion qui ne s'écarte pas de plus d'une classe au-dessus ou au-dessous des classes subjectivement évaluées d'après des observations locales.

À quelle fréquence les renseignements sont mis à jour?

Les caractéristiques et les limites du paysage pédologique sont revues au fur et à mesure que de nouvelles informations sont disponibles (par exemple, quand la carte pédologique d'une région non levée auparavant est dressée). Ces révisions sont enregistrées dans la base de données informatisées du SISCan. Les nouvelles cartes ne sont pas régulièrement publiées. L'information du SISCan est donc plus à jour que les cartes. On peut obtenir sur demande des imprimés des cartes et des caractéristiques stockées dans le SISCan.

Quelles sont les autres cartes d'interprétation disponibles?

Cette carte à fait partie d'une série de cartes d'interprétation de la dégradation des sols, basée sur la série des *Pédo-paysages du Canada*. Voici les cartes en préparation:

- **Risques d'érosion éolienne** pour l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba et le sud de l'Ontario
- **Risques d'érosion hydrique** pour toutes les provinces
- **Salinité** en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba
- **Acidification** en Colombie-Britannique, dans le sud de l'Ontario, au Québec et dans les Maritimes.

References cited

Atmospheric Environment Service. 1981. Handbook on agricultural and forest meteorology. Part III. Treidl, R.A., Ed. Environment Canada. Cat. No. EN56/1/53.

Canada Soil Inventory. 1989. Soil landscapes of Canada–Manitoba. Land Resource Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Agric. Can. Publ. 5242/B.

McCool, D.K.; Wischmeier, W.H.; Johnson, L.C. 1982. Adapting the universal soil loss equation to the Pacific Northwest. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 25:928–934.

Tajek, J.; Pettapiece, W.W.; Toogood, K.E. 1985. Water erosion potential of soils of Alberta: Estimates using a modified USLE. Agric. Can. Tech. Bull. No. 1985-29, Ottawa, Ont. 35 pp.

Wischmeier, W.H.; Smith, D.D. 1965. Predicting rainfall-erosion loss from cropland east of the Rocky Mountains. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 282, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Wischmeier, W.H.; Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses—A guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Bibliographie

Inventaire des sols au Canada. 1989. Pédo-paysages du Canada–Manitoba. Centre de recherches sur les terres, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Agric. Can. Publ. 5242/B.

McCool, D.K.; Wischmeier, W.H.; Johnson, L.C. 1982. Adapting the universal soil loss equation to the Pacific Northwest. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 25:928–934.

Service de l'environnement atmosphérique. 1981. Manuel de la météorologie agricole et forestière, Partie III, Treidl, R.A. Ministère de l'environnement du Canada, no de cat. En56/1/53.

Tajek, J.; Pettapiece, W.W.; Toogood, K.E. 1985. Water erosion potential of soils of Alberta: Estimates using a modified USLE. Agric. Can., Tech. Bull. No. 1985-29, Ottawa, Ont., 35 pp.

Wischmeier, W.H.; Smith, D.D. 1965. Predicting rainfall-erosion loss from cropland east of the Rocky Mountains. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 282, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

Wischmeier, W.H.; Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses — A guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

			DATA FOR POLYGON				MAP SYMBOL			CLIMATE	DOMINANT SOIL			SUBDOMINANT SOIL		
POLYGON NUMBER	GRID CODE	AREA (kha)	DOMINANT WATER EROSION RISK	SUBDOMINANT WATER EROSION RISK	PROPORTION OF POLYGON CULTIVATED	PROTECTION BY CROP MANAGEMENT	RAINFALL & SNOWMELT EROSIVITY, R_t	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
0001	A1	19.8	N	n	4	m	45	SL	0.022	0.26	SL	0.022	0.22			
0002	A1	50.8	N	n	4	m	45	SL	0.022	0.20	SL	0.022	0.26			
0003	A1	104.7	F	s	5	p	55	L	0.034	0.30	L	0.034	1.18			
0004	A1B1	18.7	S	f	5	p	50	L	0.030	1.45	L	0.034	0.26			
0005	B1	36.1	S	f	5	p	53	L	0.034	1.18	L	0.034	0.30			
0006	B1	13.8	F	f	2	p	55	SL	0.022	0.30	FS	0.015	0.75			
0007	B1	9.3	M	h	2	p	55	SL	0.011	1.18	FS	0.015	1.85			
0008	B1C1	22.5	N	-	5	i	55	SL	0.022	0.22	-	-	-			
0009	C1	67.4	S	-	5	p	53	L	0.034	1.45	-	-	-			
0010	C1	32.3	H	s	2	i	45	CL	0.029	1.45	SL	0.022	3.60			
0011	C1	330.1	S	m	2	p	45	CL	0.022	3.60	C	0.021	0.80			
0012	D1	2.6	N	-	4	i	54	C	0.021	0.16	-	-	-			
0013	D1	112.0	S	h	2	p	55	L	0.034	1.45	C	0.021	1.45			
0014	D1	74.7	S	s	2	p	55	L	0.034	7.10	GSL	0.022	7.10			
0015	D1	43.2	F	o	2	p	48	CL	0.029	0.26	0	-	-			
0016	D1	20.6	S	s	2	p	54	L	0.034	3.60	C	0.021	3.60			
0017	A1	69.3	F	n	5	p	45	FL	0.034	0.26	LS	0.018	0.26			
0018	A1	11.3	N	n	4	p	45	CL	0.029	0.26	CL	0.029	0.26			
0019	A1	99.3	N	n	4	m	45	SL	0.022	0.26	SL	0.022	0.26			
0020	A1	28.0	F	n	2	m	45	FS	0.015	0.85	SL	0.022	0.21			
0021	A1	9.2	N	-	3	m	45	SL	0.022	0.26	-	-	-			
0022	A1A2	84.5	N	f	3	p	55	C	0.029	0.16	L	0.034	0.22			
0023	D1	73.8	N	f	2	p	48	SL	0.022	0.21	L	0.034	0.22			
0024	A1	21.7	N	m	2	m	45	LS	0.018	0.21	S	0.012	1.85			
0025	A1	8.8	N	f	4	m	55	SL	0.022	0.22	L	0.034	0.26			
0026	B1	19.0	F	f	3	p	55	L	0.034	0.22	L	0.034	0.22			
0027	A1B1	48.1	S	f	4	p	55	L	0.034	1.18	SL	0.022	0.30			
0028	B3	43.6	O	n	1	m	69	O	-	-	FS	0.015	0.21			
0029	A1B1	42.6	S	s	5	p	55	CL	0.029	2.00	CL	0.029	2.95			
0030	A1	17.6	N	s	3	p	55	LS	0.018	0.30	SL	0.022	2.95			
0031	A1A2	32.9	F	n	5	m	55	L	0.034	0.21	C	0.021	0.21			
0032	A1A2	125.8	M	-	5	p	55	L	0.034	0.49	-	-	-			
0033	A1	21.3	F	n	5	m	55	FL	0.034	0.22	SL	0.022	0.26			
0034	A1	13.2	N	-	3	m	45	LS	0.012	0.26	-	-	-			
0035	A1	13.7	N	n	4	m	45	SL	0.034	0.21	SL	0.022	0.26			
0036	A1	52.4	F	-	5	p	45	L	0.034	0.26	-	-	-			
0037	A1A2	220.5	M	-	5	p	45	L	0.034	1.18	-	-	-			
0038	A1A2	81.4	N	s	5	m	45	L	0.034	0.20	CL	0.029	4.50			
0039	A1	16.6	N	-	4	m	45	C	0.029	0.26	-	-	-			
0040	A1	33.0	S	s	3	m	47	CL	0.029	1.80	CL	0.029	3.60			
0041	A1	31.4	S	s	1	m	47	CL	0.029	3.60	CL	0.029	1.45			
0042	A2	50.3	N	n	5	p	45	L	0.034	0.21	FL	0.021	0.26			
0043	A2	85.6	S	f	2	m	55	L	0.034	5.00	CL	0.029	0.26			
0044	A2	100.1	S	n	4	p	55	L	0.034	1.30	FL	0.021	0.22			
0045	A2	14.6	S	s	4	m	45	L	0.034	1.45	L	0.034	1.85			
0046	A3B3	79.4	N	o	2	m	69	LS	0.018	0.21	O	-	-			
0047	A1	88.1	N	-	5	p	45	L	0.034	0.21	-	-	-			
0048	A3	17.5	O	e	2	m	-	O	-	-	O	-	-			

			DATA FOR POLYGON				MAP SYMBOL			CLIMATE	DOMINANT SOIL			SUBDOMINANT SOIL		
POLYGON NUMBER	GRID CODE	AREA (kha)	DOMINANT WATER EROSION RISK	SUBDOMINANT WATER EROSION RISK	PROPORTION OF POLYGON CULTIVATED	PROTECTION BY CROP MANAGEMENT	RAINFALL & SNOWMELT EROSIVITY, R_t	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
0097	B3	53.4	N	f	5	i	67	CL	0.021	0.21	SL	0.029	0.26			
0098	B3	58.1	N	f	5	i	67	C	0.021	0.21	C	0.021	0.26			
0099	A2B2	103.4	F	f	5	m	55	L	0.034	0.26	CL	0.029	0.26			
0100	A2	79.7	N	n	5	m	55	LFS	0.022	0.26	SL	0.022	0.26			
0101	A2	19.0	H	-	2	g	55	FS	0.015	1.85	-	-	-			
0102	A4	87.6	N	o	2	m	69	FL	0.021	0.21	O	-	-			
0103	A2B2	150.6	N	-	5	m	55	LFS	0.021	0.24	-	-	-			
0104	A2B2	33.1	N	n	5	m	55	LFS	0.022	0.20	SL	0.022	0.26			
0105	B2	72.8	F	n	5	m	55	CL	0.029	0.26	CL	0.021	0.26			
0106	B2	27.1	N	n	2	m	55	CL	0.029	0.22	CL	0.029	0.22			
0107	B2	123.1	F	-	5	p	55	L	0.034	0.30	-	-	-			
0108	B1B2	29.2	S	s	4	p	55	L	0.034	12.50	CL	0.029	1.45			
0109	B1	254.0	F	-	5	p	55	L	0.034	0.30	-	-	-			
0110	B1	30.1	N	s	4	p	55	L	0.034	0.16	L	0.034	13.00			
0111	B1	114.2	M	-	5	i	55	L	0.034	0.50	-	-	-			
0112	A4	326.9	O	r	1	m	-	O	-	-	R	-	-			
0113	B1	12.3	N	-	4	p	55	SL	0.022	0.16	-	-	-			
0114	B1C1	97.5	F	s	4	p	55	L	0.034	0.26	CL	0.029	1.20			
0115	C4D4	852.3	R	s	1		69	R	-	-	LS	0.012	12.00			
0116	B1B2	163.1	S	s	4	i	79	L	0.034	1.45	L	0.034	2.50			
0117	B1	376.3	S	s	2	p	79	L	0.034	3.60	L	0.034	9.00			
0118	C1D1	33.9	N	f	2	p	48	LS	0.018	0.21	L	0.034	0.26			
0119	C1D1	62.5	O	f	3	p	48	O	-	-	L	0.034	0.26			
0120	B2	90.2	S	r	2	p	79	L	0.034	7.10	R	-	-			
0121	B2	59.9	F	n	4	m	52	CL	0.029	0.40	CL	0.029	0.21			
0122	B2	29.3	N	n	5	p	52	CL	0.029	0.21	C	0.021	0.26			
0123	C2	9.6	F	o	4	p	52	CL	0.029	0.26	O	-	-			
0124	B2C2	55.4	N	f	4	p	52	CL	0.029	0.21	L	0.034	0.22			
0125	C1	31.8	N	f	5	p	52	C	0.021	0.26	CL	0.029	0.26			
0126	C1	148.5	N	n	5	p	52	CL	0.029	0.21	C	0.021	0.20			
0127	C1	28.5	N	f	5	p	52	SL	0.022	0.30	L	0.034	0.22			
0128	C1	44.8	M	h	4	p	52	L	0.034	0.40	CL	0.029	1.18			
0129	C1	106.5	S	s	2	p	45	L	0.034	7.10	SL	0.022	7.10			
0130	D1	93.2	F	f	4	p	48	CL	0.037	0.26	L	0.034	0.26			
0131	D1	78.9	N	f	4	p	48	LFS	0.021	0.26	L	0.034	0.26			
0132	D1	122.3	N	r	1	p	48	L	0.034	0.18	R	-	-			
0133	C1	57.9	F	n	3	p	52	SL	0.034	0.21	L	0.022	0.21			
0134	C1	120.0	N	n	3	m	48	L	0.034	0.18	SL	0.022	0.21			
0135	C1	69.6	F	n	5	p	52	L	0.034	0.26	SL	0.022	0.21			
0136	B2C2	24.9	F	-	5	p	52	VL	0.034	0.26	-	-	-			
0137	B2	33.7	N	n	2	g	52	FL	0.021	0.21	LS	0.018	0.21			
0138	B2C2	446.9	N	f	2	m	52	L	0.034	0.18	L	0.034	0.22			
0139	B2B3	74.8	F	f	2	m	67	L	0.034	0.18	L	0.034	0.18			
0140	B3	86.5	F	f	2	p	67	L	0.034	0.18	L	0.034	0.26			
0141	B2	26.0	F	f	2	p	67	L	0.034	0.26	L	0.034	0.22			
0142	C2D2	415.7	N	o	2	p	48	L	0.034	0.18	O	-	-			
0143	C2D2	160.4	N	f	1	m	48	L	0.034	0.18	L	0.034	0.22			
0144	B3	54.4	F	o	2	p	67	L	0.034	0.22	O	-	-			

Extended legend–Légende détaillée

Data supplied by
Canada–Manitoba Soil Inventory
and other sources identified
in the text of this report

Données fournies par
Inventaire des sols du Canada–Manitoba
et d'autres sources mentionnées dans
le texte de ce rapport

To identify the abbreviations for the attributes
used in describing water erosion risk

PLEASE FOLD THIS PAGE UP

PRIÈRE DE DÉPLIER CETTE PAGE

Pour identifier les abréviations employées
pour les caractéristiques utilisées dans la description
du risque d'érosion hydrique

ABBREVIATIONS USED IN THE EXTENDED LEGEND

DOMINANT WATER EROSION RISK (Col. 4)[1]

N	Negligible
F	Low
M	Moderate
H	High
S	Severe

SUBDOMINANT WATER EROSION RISK (Col. 5)

n	Negligible
f	Low
m	Moderate
h	High
s	Severe

PROPORTION OF POLYGON CULTIVATED (Col. 6)

1	<10%
2	10–29.9%
3	30–49.9%
4	50–79.9%
5	80–100%

PROTECTION BY CROP MANAGEMENT (Col. 7)

e	Excellent
g	Good
m	Medium
p	Poor
i	Inferior

SURFACE TEXTURE CLASS (Cols. 9, 12)

S	Sand
LS	Loamy Sand
FS	Fine Sand
LFS	Loamy Fine Sand
GS	Gravelly Sand
SL	Sandy Loam
FL	Fine Sandy Loam
GSL	Gravelly Sandy Loam
L	Loam
VL	Very Fine Sandy Loam
SIL	Silt Loam
CL	Clay Loam
SICL	Silty Clay Loam
SIC	Silty Clay
C	Clay
HC	Heavy Clay
O	Organic

[1] Column numbers refer to location in the extended legend.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LA LÉGENDE DÉTAILLÉE

RISQUE D'ÉROSION HYDRIQUE DU SOL DOMINANT (col. 4)[1]

N	Négligeable
F	Faible
M	Modéré
H	Élevé
S	Sérieux

RISQUE D'ÉROSION HYDRIQUE DU SOL SOUS-DOMINANT (col. 5)

n	Négligeable
f	Faible
m	Modéré
h	Élevé
s	Sérieux

PROPORTION CULTIVÉE DU POLYGONE (col. 6)

1	<10 %
2	10–29,9 %
3	30–49,9 %
4	50–79,9 %
5	80–100 %

PROTECTION DUE AUX PRATIQUES CULTURALES (col. 7)

e	Excellente
g	Bonne
m	Moyenne
p	Pauvre
i	Inférieure à pauvre

TEXTURE DU SOL DE SURFACE (col. 9, 12)

S	Sable
LS	Sable loameux
FS	Sable fin
LFS	Sable fin loameux
GS	Sable graveleux
SL	Loam sableux
FL	Loam sableux fin
GSL	Loam sableux graveleux
L	Loam
VL	Loam sableux très fin
SIL	Loam limoneux
CL	Loam argileux
SICL	Loam argileux limoneux
SIC	Argile limoneuse
C	Argile
HC	Argile lourde
O	Organique

[1] Les numéros des colonnes renvoient aux colonnes de la légende détaillée.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
NUMERO DU POLYGONE	CODE DU QUADRILLAGE	SUPERFICIE (kha)	RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL DOMINANT	RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL SOUS-DOMINANT	PROPORTION DU POLYGONE EN CULTURE	PROTECTION DUE AUX PRATIQUES CULTURALES	POUVOIR EROSIF DE LA PLUIE ET DE L'EAU DE FONTE DES NEIGES, R	TYPE DE TEXTURE DE SURFACE	ERODIBILITE, K	LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS	TYPE DE TEXTURE DE SUFACE	ERODIBILITE, K	LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS
DONNÉES POUR LES POLYGONES							SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE				CLIMAT	SOL DOMINANT	SOL SOUS-DOMINANT
0049	A2	13.0	S	s	4	p	55	L	0.034	1.85	L	0.034	4.50
0050	A2	21.7	S	s	4	p	55	L	0.034	4.50	L	0.034	4.50
0051	A4B4	106.9	F	f	5	m	69	L	0.034	0.26	CL	0.021	0.26
0052	A2	35.7	F	f	5	m	55	CL	0.029	0.26	CL	0.029	0.26
0053	B1	104.6	N	-	5	p	55	L	0.034	0.18	-	-	-
0054	C2	24.0	F	f	4	p	52	L	0.034	0.26	CL	0.029	0.26
0055	A2	27.5	M	s	4	p	55	S	0.012	1.85	FS	0.015	4.50
0056	A2B2	158.0	M	s	3	p	55	S	0.012	1.85	FS	0.015	3.00
0057	A2	12.0	F	-	3	p	55	LS	0.034	0.26	-	-	-
0058	A2	39.7	N	-	2	m	55	LS	0.018	0.26	-	-	-
0059	A2B2	57.5	F	n	5	p	55	L	0.034	0.20	FL	0.021	0.26
0060	B2	23.9	S	-	5	m	55	L	0.034	1.85	-	-	-
0061	A2B2	35.2	S	s	4	m	55	FL	0.034	1.18	FL	0.021	2.95
0062	A2	78.3	S	s	4	m	55	CL	0.034	4.50	L	0.034	3.10
0063	A2	75.7	M	s	5	m	55	L	0.029	0.53	CL	0.029	1.85
0064	A2	11.2	S	-	5	m	55	L	0.034	2.05	-	-	-
0065	A2	22.7	F	-	5	m	55	CL	0.029	0.26	-	-	-
0066	A2	71.9	F	-	5	m	55	CL	0.029	0.22	-	-	-
0067	A2	30.3	F	f	5	m	55	CL	0.029	0.22	CL	0.029	0.22
0068	A2	44.6	S	-	5	m	55	CL	0.029	2.00	-	-	-
0069	A3	91.3	F	-	5	m	67	C	0.021	0.26	-	-	-
0070	A3	71.4	N	-	5	p	55	C	0.021	0.26	-	-	-
0071	A3	47.8	F	-	5	m	67	C	0.021	0.26	-	-	-
0072	A2	42.7	M	n	5	m	55	CL	0.021	0.80	FL	0.021	0.26
0073	A2	75.5	F	n	5	p	55	L	0.034	0.26	FL	0.021	0.26
0074	A2A3	112.4	F	n	5	p	55	CL	0.029	0.26	C	0.021	0.26
0075	A3	70.1	N	n	5	p	55	C	0.021	0.26	C	0.021	0.26
0076	A3	22.4	F	f	5	p	67	FL	0.021	0.26	FL	0.021	0.26
0077	A3	76.9	N	n	5	m	67	SL	0.022	0.21	SL	0.022	0.21
0078	A3	16.8	O	n	2	m	67	O	-	-	LS	0.018	0.26
0079	A3	242.2	N	f	3	m	67	FL	0.021	0.21	L	0.034	0.22
0080	C2	32.9	O	f	1		48	O	-	-	L	0.034	0.22
0081	B3	206.7	N	n	5	i	67	C	0.021	0.21	C	0.021	0.21
0082	A3	128.3	O	o	2	m	-	O	-	-	O	-	-
0083	A3A4	140.8	N	n	2	m	69	FS	0.015	0.22	FS	0.000	0.22
0084	A3B3	5.9	H	-	4	m	67	S	0.012	1.85	-	-	-
0085	B3	48.8	N	n	5	p	69	C	0.021	0.21	L	0.021	0.21
0086	B3	17.6	F	f	1	i	67	CL	0.029	0.22	CL	0.029	0.22
0087	B3	9.9	S	-	1	p	67	LS	0.018	1.85	-	-	-
0088	B3	37.8	S	s	2	p	69	FS	0.018	1.85	L	0.034	1.85
0089	A3	483.2	F	f	5	m	67	C	0.021	0.26	C	0.021	0.26
0090	A3	117.9	N	f	5	p	67	C	0.021	0.22	C	0.021	0.26
0091	A3	18.6	F	-	5	p	67	C	0.021	0.26	-	-	-
0092	B2	36.1	F	f	5	m	67	CL	0.029	0.21	CL	0.029	0.21
0093	D2D3	15.1	O	n	1		48	O	-	-	C	0.021	0.26
0094	C3	17.0	N	o	1		60	C	0.021	0.26	O	-	-
0095	C3	10.4	N	n	1		60	LS	0.018	0.21	S	0.012	0.26
0096	B3	50.5	F	m	5	i	67	CL	0.029	0.26	VL	0.042	0.26
0145	B3	77.7	F	f	4	p	60	L	0.034	0.18	L	0.034	0.26
0146	B3	36.1	F	o	4	m	60	L	0.034	0.18	O	-	-
0147	B3	32.8	F	o	2	p	60	L	0.034	0.26	O	-	-
0148	B3C3	62.2	N	n	5	i	60	C	0.021	0.26	C	0.021	0.26
0149	B3C3	83.3	N	n	5	i	60	C	0.021	0.26	C	0.021	0.26
0150	C3	46.7	F	r	3	i	60	L	0.034	0.18	R	-	-
0151	C3	14.4	F	r	3	p	60	L	0.034	0.26	R	-	-
0152	C3	155.6	O	r	2	i	-	O	-	-	R	-	-
0153	C3	29.5	O	f	1	p	60	O	-	-	L	0.034	0.18
0154	C3	51.0	N	n	1	m	60	C	0.021	0.26	C	0.021	0.26
0155	C3	58.3	N	f	1	m	60	C	0.021	0.18	L	0.034	0.18
0156	C3D3	86.2	O	n	1		48	O	-	-	C	0.021	0.18
0157	C2	93.8	N	r	1	m	48	L	0.034	0.18	R	-	-
0158	C2D2	233.7	O	o	1		-	O	-	-	O	-	-
0159	D2	114.2	O	n	1		48	O	-	-	C	0.021	0.18
0160	B3	149.2	F	f	2	p	60	L	0.034	0.18	L	0.034	0.26
0161	B2C2	222.5	F	r	4	m	60	L	0.034	0.18	R	-	-
0162	B2C2	54.3	F	r	2	g	60	L	0.034	0.18	R	-	-
0163	C2	22.7	N	r	1	e	52	L	0.034	0.18	R	-	-
0164	C2C3	86.3	N	n	1		48	L	0.034	0.18	O	-	-
0165	C2	77.9	F	r	2	m	60	L	0.034	0.18	R	-	-
0166	E1	29.3	O	-	1		-	O	-	-	-	-	-
0167	C3	25.3	O	o	1	i	-	O	-	-	O	-	-
0168	C2	49.6	N	r	1	m	48	L	0.034	0.21	R	-	-
0169	C3	74.8	F	n	1	i	60	L	0.034	0.18	C	0.021	0.21
0170	D2	44.7	O	-	1		-	O	-	-	-	-	-
0171	D2	62.3	N	n	1		48	C	0.021	0.22	C	0.021	0.22
0172	D1	43.5	N	r	1		48	L	0.034	0.18	R	-	-
0173	D1	63.8	O	n	1	p	48	O	-	-	L	0.034	0.18
0174	D2	14.9	N	o	1		48	L	0.034	0.18	O	-	-
0175	D1	35.1	N	r	1	p	48	L	0.034	0.21	R	-	-
0176	E1	31.4	F	r	1		48	L	0.034	0.22	R	-	-
0177	D1	38.8	O	-	1	p	-	O	-	-	-	-	-
0178	D1	38.5	O	o	1	p	-	O	-	-	O	-	-
0179	D2	87.5	N	n	1		48	L	0.034	0.18	C	0.021	0.18
0180	D2	54.9	F	o	1		48	L	0.034	0.22	O	-	-
0181	D2	62.5	N	o	1		48	C	0.021	0.21	O	-	-
0182	E1	221.1	O	o	1		-	O	-	-	O	-	-
0183	E1	42.8	N	o	1	p	48	C	0.021	0.26	O	-	-
0184	B4	100.7	R	o	1	g	-	R	-	-	O	-	-
0185	E1	261.3	O	n	1		40	O	-	-	L	0.034	0.22
0186	C1D1	62.1	F	s	5	p	53	CL	0.029	0.26	L	0.034	2.95
0187	C3	2.8	F	r	1		60	L	0.034	0.21	R	-	-
0188	A3A4	17.9	H	o	4	m	69	S	0.012	1.85	O	-	-
0189	B4	175.1	R	o	1	m	-	R	-	-	O	-	-
0190	B4	31.1	S	r	1	m	69	C	0.021	1.85	R	-	-
0191	B3B4	97.4	F	r	1	g	46	C	0.021	0.74	R	-	-
0192	B3	53.5	O	f	1	g	65	O	-	-	C	0.021	0.26

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
NUMERO DU POLYGONE
CODE DU QUADRILLAGE
SUPERFICIE (kha)
RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL DOMINANT
RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL SOUS-DOMINANT
PROPORTION DU POLYGONE EN CULTURE
PROTECTION DUE AUX PRATIQUES CULTURALES
POUVOIR EROSIF DE LA PLUIE ET DE L'EAU DE FONTE DES NEIGES, R
TYPE DE TEXTURE DE SURFACE
ERODIBILITE, K
LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS
TYPE DE TEXTURE DE SUFACE
ERODIBILITE, K
LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS
DONNÉES POUR LES POLYGONES
SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE
CLIMAT
SOL DOMINANT
SOL SOUS-DOMINANT

DATA FOR POLYGON							MAP SYMBOL				CLIMATE	DOMINANT SOIL			SUBDOMINANT SOIL		
POLYGON NUMBER	GRID CODE	AREA (kha)	DOMINANT WATER EROSION RISK	SUBDOMINANT WATER EROSION RISK	PROPORTION OF POLYGON CULTIVATED	PROTECTION BY CROP MANAGEMENT	RAINFALL & SNOWMELT EROSIVITY, R	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
0193	B3B4	59.6	R	o	1	g	-	R	-	-	0	-	-				
0194	C3	68.7	N	o	1		50	C	0.021	0.26	0	-	-				
0196	C3E3	746.2	0	r	1		-	0	-	-	R	-	-				
0197	E4	530.2	F	r	1		46	C	0.021	0.74	R	-	-				
0199	E3F3	409.8	0	r	1		-	0	-	-	R	-	-				
0200	E2	80.7	0	o	1		-	0	-	-	0	-	-				
0201	E2F2	218.6	R	f	1		40	R	-	-	L	0.034	0.26				
0202	E2	273.1	N	r	1		35	L	0.034	0.26	R	-	-				
0203	E1	209.5	0	n	1		30	0	-	-	CL	0.029	0.26				
0204	E1	110.7	N	n	1		30	CL	0.029	0.26	SIC	0.025	0.22				
0205	F1	64.3	N	n	1		30	C	0.021	0.26	L	0.034	0.26				
0207	F1	400.9	F	r	1		30	L	0.034	0.75	R	-	-				
0208	F2	512.9	0	o	1		-	0	-	-	0	-	-				
0209	F3G2	1182.2	H	r	1		30	C	0.021	3.10	R	-	-				
0210	F3	249.6	R	f	1		35	R	-	-	C	0.021	0.75				
0223	G2	476.2	0	n	1		30	0	-	-	C	0.021	0.26				
0224	F2G2	328.5	R	s	1		30	R	-	-	C	0.021	3.10				
0225	F1	593.0	S	r	1		30	LS	0.018	6.50	R	-	-				
0320	A1	10.9	H	n	5	p	45	L	0.025	1.60	C	0.021	0.26				
0321	A1	117.1	F	f	4	p	40	L	0.034	0.30	L	0.034	0.26				
0322	D3	5.3	N	o	1		40	SL	0.022	0.21	0	-	-				
0323	D3	1.2	0	o	1		-	0	-	-	0	-	-				
0324	B1	43.8	F	-	5	i	55	L	0.040	0.18	-	-	-				
0325	B2	23.9	N	-	1	m	52	C	0.021	0.21	-	-	-				
0326	A1	18.2	S	-	4	m	55	L	0.034	1.18	-	-	-				
0327	B3	5.3	F	n	1	m	60	L	0.034	0.26	C	0.021	0.26				
0328	F1	28.2	N	r	1		30	SL	0.022	0.26	R	-	-				
0329	F1	16.6	R	o	1		-	R	-	-	0	-	-				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				

NUMÉRO DU POLYGONE / CODE DU QUADRILLAGE / SUPERFICIE (kha) / RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL DOMINANT / RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL SOUS-DOMINANT / PROPORTION DU POLYGONE EN CULTURE / PROTECTION DUE AUX PRATIQUES CULTURALES / POUVOIR ERODE DE LA PLUIE ET DE L'EAU DE FONTE DES NEIGES, R / TYPE DE TEXTURE DE SURFACE / ERODIBILITE, K / LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS / TYPE DE TEXTURE DE SUFACE / ERODIBILITE, K / LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS

DONNÉES POUR LES POLYGONES | SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE | CLIMAT | SOL DOMINANT | SOL SOUS-DOMINANT

DATA FOR POLYGON							MAP SYMBOL				CLIMATE	DOMINANT SOIL			SUBDOMINANT SOIL		
POLYGON NUMBER	GRID CODE	AREA (kha)	DOMINANT WATER EROSION RISK	SUBDOMINANT WATER EROSION RISK	PROPORTION OF POLYGON CULTIVATED	PROTECTION BY CROP MANAGEMENT	RAINFALL & SNOWMELT EROSIVITY, R	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS	SURFACE TEXTURE CLASS	SOIL ERODIBILITY, K	SLOPE LENGTH & STEEPNESS, LS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
0330	E1	41.4	N	-	1		30	C	0.021	0.26	-	-	-				
0331	B3	4.8	S	h	1	p	69	LS	0.022	1.45	GS	0.012	1.85				
0332	B2	17.4	F	-	4	p	79	L	0.034	0.18	-	-	-				
0333	A1B1	25.6	F	n	4	p	55	SL	0.034	0.22	SL	0.022	0.21				
0341	B4	19.1	S	o	1		69	C	0.021	1.85	0	-	-				
0380	F1	56.1	N	r	1		30	L	0.034	0.26	R	-	-				
0381	E2	2.8	N	r	1		40	L	0.034	0.26	R	-	-				
0382	E1	4.1	N	n	1		40	L	0.034	0.26	L	0.034	0.26				
0383	F3	134.3	0	r	1		-	0	-	-	R	-	-				
0384	F2	36.7	0	o	1		-	0	-	-	0	-	-				
0385	F2	91.9	0	r	1		-	0	-	-	R	-	-				
0395	F2	15.6	H	r	1		33	C	0.284	3.10	R	-	-				
0396	F3	3.2	H	r	1		33	C	0.021	3.10	R	-	-				
0398	F3	2.0	H	r	1		33	C	0.021	3.10	R	-	-				
0399	F3	2.2	H	r	1		33	C	0.021	3.10	R	-	-				
0400	E2	2.1	M	o	1		35	L	0.034	0.80	0	-	-				
0401	E2	0.7	0	n	1		45	0	-	-	GS	0.012	0.63				
0402	E2	4.1	N	-	1		35	S	0.012	0.63	-	-	-				
0403	C3	3.9	N	o	1		45	C	0.021	0.26	0	-	-				
0404	C3	1.3	N	o	1		45	C	0.021	0.26	0	-	-				
0405	C3	1.4	0	n	1		45	0	-	-	C	0.021	0.26				
0406	C3	1.2	N	o	1		45	C	0.021	0.26	0	-	-				
0407	A4B4	104.2	R	o	1		-	R	-	-	0	-	-				
0408	E1	7.3	N	o	1		30	C	0.021	0.22	0	-	-				
0409	D2E1	110.1	S	h	1		36	L	0.034	2.40	GS	0.012	5.00				
0410	E1	2.1	N	n	1		30	S	0.012	0.22	GS	0.012	0.26				
0411	F1	51.3	R	m	1		50	R	-	-	SL	0.022	0.80				
0412	F1	16.6	R	s	1		50	R	-	-	SL	0.022	3.40				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				

NUMERO DU POLYGONE / CODE DU QUADRILLAGE / SUPERFICIE (kha) / RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL DOMINANT / RISQUE D'EROSION HYDRIQUE DU SOL SOUS-DOMINANT / PROPORTION DU POLYGONE EN CULTURE / PROTECTION DUE AUX PRATIQUES CULTURALES / POUVOIR ERODE DE LA PLUIE ET DE L'EAU DE FONTE DES NEIGES, R / TYPE DE TEXTURE DE SURFACE / ERODIBILITE, K / LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS / TYPE DE TEXTURE DE SUFACE / ERODIBILITE, K / LONGUEUR ET GRADIENT DE LA PENTE, LS

DONNEES POUR LES POLYGONES | SYMBOLE CARTOGRAPHIQUE | CLIMAT | SOL DOMINANT | SOL SOUS-DOMINANT

MAPS
NOT
FILMED

CARTES
OMISES